

长沙理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：机械设计

考试科目代码：814

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、选择题（本题共 15 个小题，每小题 2 分，共 30 分）

1. 已知 45 钢调质后的力学性能为： $\sigma_B = 620 \text{ MPa}$, $\sigma_S = 350 \text{ MPa}$, $\sigma_{-1} = 280 \text{ MPa}$, $\sigma_0 = 450 \text{ MPa}$, 则材料常数 φ_o 为 _____。

A. 1.6	B. 2.2
C. 0.24	D. 0.26
2. 在螺纹连接中，按防松原理，采用双螺母属于 _____。

A. 摩擦防松	B. 机械防松
C. 破坏螺旋副的关系防松	D. 增大预紧力防松
3. 当两被连接件之一太厚，不宜制成通孔，且需要经常拆卸时，往往采用 _____。

A. 螺栓连接	B. 螺钉连接
C. 双头螺柱连接	D. 紧定螺钉连接
4. 设计普通平键联接时，根据 _____ 来选择键的截面尺寸。

A. 传递的力矩	B. 传递的功率
C. 轴的直径	D. 轮毂长度
5. 带传动中， v_1 为主动轮的圆周速度， v_2 为从动轮的圆周速度， v 为带速，这些速度之间存在的关系是 _____。

A. $v_1 = v_2 = v$	B. $v_1 > v > v_2$
C. $v_1 < v < v_2$	D. $v_1 = v > v_2$
6. 设计 V 带传动时，发现带的根数过多，可采用 _____ 来解决。

A. 换用更大截面型号的 V 带	B. 增大传动比
C. 增大中心距	D. 减小带轮直径
7. 链传动张紧的主要目的是 _____。

A. 同带传动一样	B. 提高链传动工作能力
C. 避免松边垂度过大	D. 增大小链轮包角
8. 在一定转速下，要减小链传动的运动不均匀性和动载荷，应该 _____。

A. 减小链条节距和链轮齿数	B. 增大链条节距和链轮齿数
C. 增大链条节距，减小链轮齿数	D. 减小链条节距，增大链轮齿数

9. 一对齿轮传动，小轮材为 40Cr；大轮材料为 45 钢，则它们的接触应力_____。
- A. $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ B. $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$
 C. $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ D. $\sigma_{H1} \leq \sigma_{H2}$
10. 设计齿轮传动时，若保持传动比 i 和齿数和 $z_\Sigma = z_1 + z_2$ 不变，而增大模数 m ，则齿轮的_____。
 A. 弯曲强度提高，接触强度提高 B. 弯曲强度不变，接触强度提高
 C. 弯曲强度与接触强度均不变 D. 弯曲强度提高，接触强度不变
11. 现有两个标准直齿圆柱齿轮，齿轮 1： $m_1=3$ mm、 $z_1=25$ ，齿轮 2： $m_2=4$ mm、 $z_2=48$ ，则它们的齿形系数_____。
 A. $Y_{Fa1} > Y_{Fa2}$ B. $Y_{Fa1} < Y_{Fa2}$
 C. $Y_{Fa1} = Y_{Fa2}$ D. $Y_{Fa1} \leq Y_{Fa2}$
12. 验算滑动轴承最小油膜厚度 h_{min} 的目的是_____。
 A. 确定轴承是否能获得液体润滑 B. 控制轴承的发热量
 C. 计算轴承内部的摩擦阻力 D. 控制轴承的温升
13. 滚动轴承内圈与轴颈、外圈与座孔的配合_____。
 A. 均为基轴制 B. 前者基轴制，后者基孔制
 C. 均为基孔制 D. 前者基孔制，后者基轴制
14. 一般二级齿轮减速器的中间轴是_____。
 A. 传动轴 B. 固定心轴
 C. 转动心轴 D. 转轴
15. 当采用轴肩定位轴上零件时，零件轴孔的倒角应_____轴肩的过渡圆角半径。
 A. 大于 B. 小于
 C. 大于或等于 D. 小于或等于
- 二、填空题（本题总分 20 分，每空 1 分）**
- 设计圆柱齿轮传动时，当齿轮_____布置时，其齿宽系数 ϕd 可选得大些。
 - 影响润滑油粘度的主要因素有_____和_____。
 - 影响机械零件疲劳强度的因素有：_____、_____和表面状态。
 - 承受横向工作载荷的铰制孔螺栓联接，靠螺栓受_____和_____来传递载荷，可能发生的失效形式是_____和_____。
 - 普通平键用于_____联接，其工作面是_____面，工作时靠_____传递转矩，主要失效形式是_____。
 - 在设计 V 带传动时，V 带的型号根据_____和_____选取。
 - 链条节数选择偶数是为了_____。链轮齿数选择奇数是为了_____。
 - 滚动轴承代号为 30603，其类型为_____轴承，内径为_____mm，公差为_____。

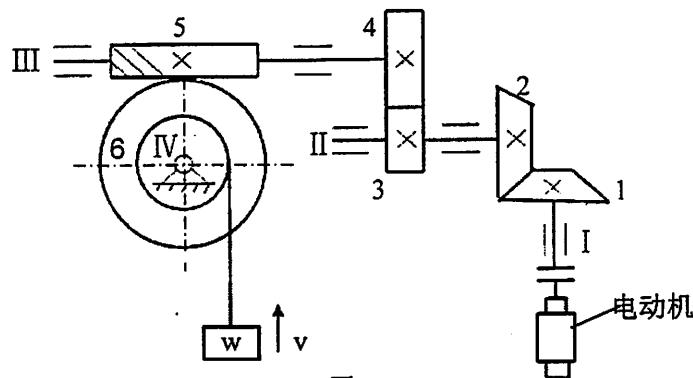
三、简答题（本大题共 5 个小题，每题 6 分，共 30 分）

1. 长期使用的链传动为什么容易脱链（掉链子）？脱链首先发生在大链轮还是小链轮？为什么？
2. 提高螺栓连接强度的措施有哪些？
3. 确定小带轮直径考虑哪些因素？
4. 联轴器和离合器的功用是什么？二者的区别是什么？
5. 设计圆柱齿轮传动时，常取小齿轮的齿宽 b_1 大于大齿轮的齿宽 b_2 ，为什么？在强度计算公式中，齿宽 b 应代入 b_1 还是 b_2 ？

四、分析题（本题 13 分）

如图一所示的起重装置，由电动机→锥齿轮→斜齿轮→蜗杆传动组成，蜗杆右旋，欲使重物上升，要求：

- (1) 画出各轴转向 n_I 、 n_{II} 、 n_{III} 、 n_{IV} ；
- (2) 为使轴 II、III 上的轴向力最小，确定两个斜齿轮和涡轮的螺旋线方向；
- (3) 画出所有齿轮、蜗杆与涡轮的轴向力 ($F_{a1} \sim F_{a6}$) 方向。



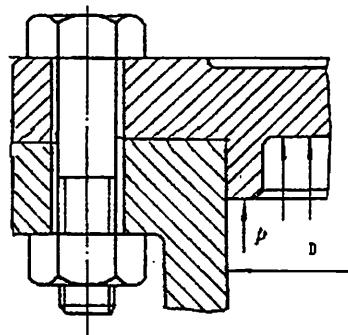
图一

五、计算题（本大题有 3 个小题，每题 15 分，满分 45 分）

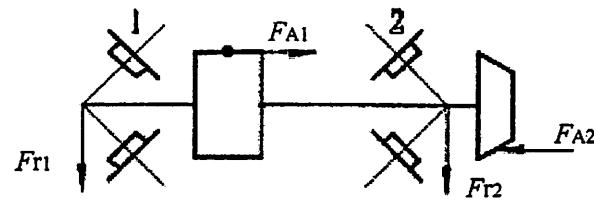
1. 一压力容器盖螺栓组连接如图二所示，用 12 个 M16 ($d_1=13.835$ mm) 的普通螺栓连接，内装具有一定压强的液体，螺栓材料的许用拉伸应力 $[\sigma]=180$ MPa，

螺栓的相对刚度 $\frac{C_b}{C_b + C_m} = 0.5$ ，液压油缸的直径 $D=250$ mm，为保证紧密性要求，残余预紧力为 $F_1=1.8F$ ， F 为螺栓的轴向工作载荷。试求该螺栓组连接允许容器内的液体的最大压强 p_{max} 及每个螺栓连接所需的预紧力 F_0 ？

2. 某轴用一对 30310 轴承支承如图三所示反安装，轴承径向载荷 $F_{r1}=8000$ N， $F_{r2}=2000$ N，轴上有轴向载荷 $F_{A1}=2000$ N， $F_{A2}=1000$ N，工作转速 $n=350$ r/min，常温下工作，有中等冲击 $f_d=1.5$ ，试计算轴承的寿命。（注：轴承的额定动载荷 $C=122$ kN； $F_d=F_r/2Y$ ； $e=0.35$ ； $F_a/F_r \leq e$ ， $X=1$ ， $Y=0$ ； $F_a/F_r > e$ ， $X=0.4$ ， $Y=1.7$ ）。



图二

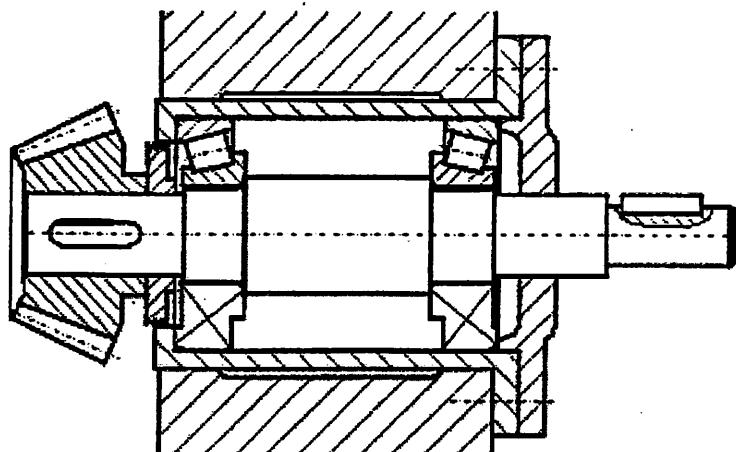


图三

3. 已知带传动所能传递的最大功率 $P = 6 \text{ kW}$, 已知主动轮直径 $d_{d1} = 100\text{mm}$, 转速 $n_1 = 1460 \text{ r/min}$, 包角 $\alpha_1 = 150^\circ$, 带与带轮间的当量摩擦系数 $f_v = 0.51$, 试求最大有效圆周力 F_e 、紧边拉力 F_1 、松边拉力 F_2 和初拉力 F_0 。

六、结构改错题: (本题总分 12 分)

指出下图四中小锥齿轮套杯轴系结构中的结构错误, 在有错处画○编号, 并分析错误原因。



图四